



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102575404 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201080042220. 0

代理人 冯志云 郑小军

(22) 申请日 2010. 08. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

D06F 33/02 (2006. 01)

10-2009-0079923 2009. 08. 27 KR

10-2009-0080128 2009. 08. 27 KR

10-2009-0079912 2009. 08. 27 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 03. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2010/005807 2010. 08. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02011/025311 EN 2011. 03. 03

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔市

(72) 发明人 张宰赫 具本权 黄详日 权翼根

崔炳杰 禹景喆

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 9 页

(54) 发明名称

洗衣机的控制方法

(57) 摘要

本发明公开了洗衣机的控制方法。这些方法之一是包括供水步骤的洗衣机的控制方法, 该供水步骤配置为当水供应到洗衣机的盛水桶时按搓洗动作驱动洗衣机的滚筒。另一种洗衣机的控制方法包括具有至少一个供水步骤的洗涤循环, 所述供水步骤配置为在开始向盛水桶供水后或在水位达到预定值之后, 在预定时期内, 驱动滚筒的供水步骤。

1. 一种洗衣机的控制方法,包括:
供水步骤,配置为在水被供应到盛水桶时,按搓洗动作驱动滚筒。
2. 如权利要求 1 所述的控制方法,其中在供水步骤开始的同时,实施循环步骤,该循环步骤被配置为使在所述盛水桶内的水循环以使水再供应到所述盛水桶。
3. 如权利要求 1 所述的控制方法,其中所述洗衣机包括驱动单元和连接到所述驱动单元的悬挂组件,所述驱动单元包括连接到滚筒的轴、可旋转地支撑所述轴的轴承座以及使所述轴旋转的电机。
4. 如权利要求 1 所述的控制方法,其中所述洗衣机包括后衬垫,所述后衬垫用于密封以防止洗涤水从驱动单元与盛水桶之间的空间泄漏并用于使所述驱动单元能够相对于所述盛水桶移动。
5. 如权利要求 1 所述的控制方法,其中与由悬挂组件支撑的滚筒相比,盛水桶被更刚性地支撑。
6. 一种洗衣机的控制方法,包括:
洗涤循环,包括至少一个供水步骤,所述供水步骤被配置为在开始将水供应到盛水桶之后,或者在水位达到预定值之后,在预定时期内驱动滚筒。
7. 如权利要求 6 所述的控制方法,其中所述洗衣机中设置的所述盛水桶和所述滚筒分别具有向下倾斜的后部部分。
8. 如权利要求 6 所述的控制方法,其中所述洗衣机中设置的所述盛水桶和所述滚筒分别具有向下倾斜的后部部分。
9. 如权利要求 8 所述的控制方法,其中配置为使水循环的循环线路连接到所述盛水桶的前部部分。
10. 如权利要求 6 所述的控制方法,其中设置在所述洗衣机中的供水线路连接到所述盛水桶的前部部分,以及
当供水阀打开时,所述供水阀的接通时间被设定为比断开时间短。
11. 如权利要求 10 所述的控制方法,其中接通时间被确定为使经由所述供水线路供应的水具有小于预定水压的压力。
12. 如权利要求 11 所述的控制方法,其中所述供水阀的接通时间被确定为,使得经由所述供水线路供应的水具有高到足以不被直接供应到所述滚筒的预定水压。
13. 如权利要求 1 所述的控制方法,其中所述洗衣机包括驱动单元和连接到所述驱动单元的悬挂组件,所述驱动单元包括连接到滚筒的轴、可旋转地支撑所述轴的轴承座和使所述轴旋转的电机。
14. 如权利要求 6 所述的控制方法,其中所述洗衣机包括后衬垫,所述后衬垫用于密封以防止洗涤水从驱动单元与盛水桶之间的空间泄漏,并用于使所述驱动单元能够相对所述盛水桶移动。
15. 如权利要求 6 所述的控制方法,其中与由悬挂组件支撑的滚筒相比,盛水桶被更刚性地支撑。

洗衣机的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及洗衣机的控制方法。

背景技术

[0002] 一般而言,洗衣机可包括洗涤、漂洗和脱水循环。然而,传统洗衣机存在问题。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 因此,本发明针对洗衣机的控制方法。

[0005] 技术方案

[0006] 为解决问题,本发明的目的是提供一种洗衣机的控制方法,该方法包括配置为在水供应到盛水桶时按搓洗动作驱动滚筒的供水步骤。

[0007] 有益效果

[0008] 本发明具有以下有益效果。

[0009] 根据上述本发明的控制方法,可以提供具有高效洗涤循环的控制。

附图说明

[0010] 附图被包括在内以提供对本发明的进一步理解,这些附图被并入本申请中并构成本申请的一部分,它们示出本发明的实施例并且与说明书一起用来说明本发明的原理。

[0011] 在图中:

[0012] 图 1 是如在此体现并概括描述的示意性洗衣机的剖视图;

[0013] 图 2 是示出应用脱水循环控制方法的根据第二实施例的洗衣机的立体分解图;

[0014] 图 3 是示出图 2 的连接状态的剖视图;

[0015] 图 4 示出如在此体现并概括描述的各种滚筒动作和洗衣运动样态;

[0016] 图 5 是示出在洗涤循环中水温和循环泵的驱动的图;

[0017] 图 6 和图 7 是示出在脱水循环中滚筒的 rpm 变化的图;

[0018] 图 8 是示出质量与固有频率的关系的图;

[0019] 图 9 是示出洗衣机的振动特性的图。

具体实施方式

[0020] 如下,将参照附图描述根据本发明的洗衣机的控制方法。首先将按对应附图描述根据各种实施例的、能够应用本发明的控制方法的洗衣机,随后将描述这些控制方法。

[0021] 图 1 是示出根据本发明的第一实施例的洗衣机的图,根据各种实施例的控制方法能够应用于该洗衣机。

[0022] 参照图 1,根据本发明的第一实施例的洗衣机 100 包括:配置为限定洗衣机的外观的机壳 10、设置在机壳 10 中以盛放洗涤水的盛水桶 20 以及设置在盛水桶 20 中的可旋转滚

筒 30。

[0023] 机壳 10 限定洗衣机 100 的外观,构造元件(将稍后描述)可安装在机壳 10 内。门 11 联接到机壳 10 的前板,用户打开门 11 将衣物装入机壳 10 中。

[0024] 盛水桶 20 设置在机壳 10 中,盛水桶 20 中盛有洗涤水。滚筒 30 可在盛水桶 20 中旋转,滚筒 30 中容纳衣物。在此情况下,在滚筒 30 内可设置多个提升器 31,提升器 31 升降衣物来实施洗涤。

[0025] 盛水桶 20 由设置在盛水桶 20 之外的弹簧支撑。电机 40 安装到盛水桶 20 的后表面,电机 40 使滚筒 30 旋转。当由电机 40 旋转的滚筒产生振动时,设置在根据第一实施例的洗衣机中的盛水桶 20 与滚筒相联系地振动。如果滚筒 30 旋转,则滚筒和盛水桶 20 中产生的振动可由位于盛水桶 20 之下的阻尼器 60 吸收。

[0026] 如图 1 所示,盛水桶 20 和滚筒 30 可平行于机壳 10 的基板设置。可选地,尽管图中未示,但是盛水桶 20 和滚筒 30 两者的后部部分可向下倾斜。这是因为如果用户将衣物装入滚筒 30,则盛水桶 20 和滚筒 30 两者的前部部分向上倾斜更好。在滚筒 30 的前表面和 / 或后表面设置球平衡器 70,如果滚筒旋转,尤其是滚筒高速旋转,例如干燥脱水(dry-spinning)循环,则平衡滚筒 30 的振动。稍后将详细描述球平衡器。

[0027] 根据本实施例的洗衣机,盛水桶可固定支撑到机壳,或者其可由柔性支撑结构,例如稍后将描述的悬挂单元,支撑到机壳。而且,盛水桶的支撑可在悬挂单元的支撑与完全固定支撑之间。

[0028] 也就是说,盛水桶可由悬挂单元(稍后将描述)柔性支撑,或者可被完全固定地支撑从而更难移动。尽管图中未示,但是与稍后将描述的实施例不同,可不设置机壳。例如,在内置式洗衣机的情况下,可通过壁结构等形成安装内置式洗衣机的预定空间来代替机壳。换言之,内置式洗衣机可不包括配置为独立限定洗衣机的外观的机壳。

[0029] 图 2 是部分示出根据第二实施例的洗衣机的立体分解图,图 3 是示出图 2 所示的洗衣机的组装状态的剖视图。

[0030] 参照图 2 和图 3,根据该实施例的洗衣机包括固定支撑到机壳的盛水桶 12。盛水桶 12 可包括配置为限定盛水桶的前部部分的盛水桶前部(tub front)100 和配置为限定盛水桶的后部部分的盛水桶后部(tub rear)120。盛水桶前部 100 和盛水桶后部 120 通过螺钉互相组装,并在组装的结构中形成预定空间以容纳滚筒。盛水桶后部 120 可包括在其后表面形成的开口,盛水桶后部 120 的后表面的内圆周与后衬垫 250 的外圆周连接。后衬垫 250 的内圆周与盛水桶背部 130(tub back)连接。盛水桶背部 130 包括在其中心形成的通孔,一轴穿过该通孔。后衬垫 250 可由柔性材料制成,该柔性材料不会使盛水桶背部 130 的振动传递到盛水桶后部 120。

[0031] 盛水桶后部 120 包括后表面 128。盛水桶后部 120 的后表面 128、盛水桶背部 130 和后衬垫 250 限定盛水桶的后壁。后衬垫 250 与盛水桶背部 130 和盛水桶后部 120 两者密封连接,其防止盛水桶中盛放的洗涤水泄漏。在滚筒旋转期间,盛水桶背部 130 与滚筒一起振动。因此,盛水桶背部 130 分隔开足以不干涉盛水桶后部 120 的预定距离。因为后衬垫 250 由柔性材料制成,所以后衬垫 250 允许在不干涉盛水桶后部 120 的情况下盛水桶背部 130 进行相对运动。后衬垫 250 可包括褶皱部(波状部)252,该褶皱部可充足延伸以允许盛水桶背部 130 的这种相对运动。

[0032] 防异物构件 200 与盛水桶前部 100 的前部部分连接,以防止异物进入盛水桶与滚筒之间。防异物构件 200 由柔性材料制成,并且其被固定安装到盛水桶前部 100。防异物构件 200 可由与用来制作后衬垫 250 的材料相同的材料制成,为方便起见,其将被称为“前衬垫”。

[0033] 滚筒 32 包括滚筒前部 (drum front)300、滚筒中心部 320 和滚筒背部 (drum back)340。球平衡器 310、330 分别安装在滚筒的前部部分、后部部分。滚筒背部 340 与多脚架 (spider,星轮)350 连接,多脚架 350 与轴 351 连接。滚筒 32 借助从电机经由轴 351 传递的旋转力在盛水桶中旋转。

[0034] 轴 351 穿过盛水桶背部 130,与电机 170 直接连接。具体地,轴 351 与组成电机 170 的转子 174 直接连接。轴承座 400 联接到盛水桶背部 130 的后表面,轴承座 400 位于电机 170 与盛水桶背部 130 之间,以旋转地支撑轴 351。

[0035] 定子 172 被固定安装到轴承座 400,转子 174 位于定子 172 周围。如上所述,转子 174 与轴 351 直接连接。电机 170 是外转子型电机,其与轴 351 直接连接。

[0036] 轴承座 400 相对于机壳座 600 由悬挂单元支撑,悬挂单元 18 包括:三个垂直支撑悬挂装置,和配置为沿前、后方向倾斜支撑轴承座的倾斜支撑悬挂装置。

[0037] 悬挂单元 180 可包括第一柱形弹簧 (cylinder spring,缸体弹簧)520、第二柱形弹簧 510、第三柱形弹簧 500、第一柱形阻尼器 (cylinder damper)540 和第二柱形阻尼器 530。

[0038] 第一柱形弹簧 520 设置在第一悬挂托架 450 与机壳座 600 之间,第二柱形弹簧 510 设置在第二悬挂托架 440 与机壳座 600 之间。

[0039] 第三柱形弹簧 500 直接连接在轴承座 400 与机壳座 600 之间。

[0040] 第一柱形阻尼器 540 倾斜安装在第一悬挂托架 450 与机壳座的后部部分之间。第二柱形阻尼器 530 倾斜安装在第二悬挂托架 440 与机壳座的后部部分之间。

[0041] 悬挂单元 180 的柱形弹簧 520、510 和 500 可弹性地连接到机壳座 600,足以允许滚筒沿前后方向和左右方向移动,并非完全固定到机壳座。也就是说,柱形弹簧 520、510 和 500 弹性地支撑滚筒,以允许滚筒相对于与机壳座的连接部位进行竖直运动和水平运动。

[0042] 悬挂装置中的垂直的那些弹性地延迟 (suspend) 滚筒的振动,而倾斜的那些衰减振动。也就是说,在由弹簧和阻尼装置构成的振动系统中,垂直安装的那些被用作弹簧,倾斜安装的那些被用作阻尼装置。

[0043] 盛水桶前部 100 和盛水桶后部 120 被牢固地固定到机壳 110,滚筒 32 的振动由悬挂单元 180 延迟地支撑。实质上,盛水桶 12 和滚筒 32 的结构可以是独立的。即使当滚筒 32 振动时,盛水桶 12 可不会从结构上振动。

[0044] 轴承座 400 与这些悬挂托架通过第一配重 431 和第二配重 430 连接。

[0045] 供水线路 722 设置在机壳 110 内,供水线路 722 与外部供水源 (例如:水龙头) 连接。控制件开关控制供水阀 720 经由供水线路 722 向盛水桶 12 供水。供水线路 722 的端部与盛水桶 12 的前部部分或前衬垫 200 连接,以便从前部部分向盛水桶内供水。如果沿着供水线路 722 设置清洁剂盒 710,则水可与清洁剂一起供应。

[0046] 同时,循环泵 730 可设置在盛水桶 12 之下,循环泵 730 使盛水桶 12 排放的水循环,从而使其再供应到盛水桶。如果要求通过循环泵 730 使水在根据第二实施例的洗衣机中循

环,则调整阀 732 并使循环泵 730 与循环线路 744 连接。循环线路的端部与盛水桶的前部部分或前衬垫 200 连接,以便从前部部分向盛水桶内部供水。如果需要从盛水桶排水,则使循环泵 730 与排水线路 742 连接以便排水。尽管图中未示,但是配置为使水循环的循环泵和配置为排水的排水泵可分开设置。在此情况下,循环线路和排水线路分别与循环泵和排水泵连接。

[0047] 盛水桶 12 和滚筒 32 可与机壳座 600 平行地安装,或与机壳座 600 按预定角度倾斜地安装。在此情况下,盛水桶 12 和滚筒 32 的后部部分可向下倾斜,以使用户将衣物更顺利地装入滚筒 32。

[0048] 如果衣物 1 被容纳在滚筒 30、32 中,而滚筒 30、32 在根据以上实施例的洗衣机中旋转,根据衣物 1 的位置将产生噪声和振动。例如,当滚筒 30、32 在滚筒 30、32 中的衣物分配不均的情况下旋转(在下文中,“偏心旋转”)时,可发生严重的振动和噪声。尤其是,当干燥脱水循环期间,滚筒 30、32 高速旋转时,振动和噪声将是问题。

[0049] 因此,洗衣机可包括球平衡器 70、310 和 330,以防止因滚筒 30、32 的偏心旋转而产生振动和噪声。球平衡器 70、310 和 330 可设置在前部部分或后部部分,或者前部部分、后部部分均有。

[0050] 球平衡器 70、310 和 330 安装到可旋转的滚筒 30、32,以减少偏心度。因此,球平衡器 70、310 和 330 可具有可活动改变的质心。也就是说,球平衡器(70、310 和 330)可包括球 72、312 和 332 以及路径,球具有预定重量,在该路径中球可沿圆周方向移动。

[0051] 具体地,球因滚筒 30、32 旋转时产生的摩擦力而旋转。当滚筒旋转时,球不是保持在滚筒中,并按与滚筒不同的速度旋转。这里,产生偏心度的衣物与滚筒的内壁紧密接触,并由于充足的摩擦力和内壁的提升而能以与滚筒几乎相同的速度旋转。因此,衣物的旋转速度与球的不同。在滚筒具有相对低速的开始旋转阶段,衣物的旋转速度比球的旋转速度更快。精确地,衣物的角速度比球的角速度更快。而且,球与衣物间的相差,即相对于滚筒的旋转中心的相差可连续改变。

[0052] 如果滚筒的旋转速度变快,则由于离心力,球将与移动路径的外圆周表面紧密接触。同时,在球与衣物的相差约为 90° 到 180° 的位置,球对齐。如果滚筒的旋转速度是预定值或更多,离心力变得充分大,该圆周表面与球之间的离心力成为预定值或更多,使得球可按与滚筒相同的速度旋转。在此情况下,球按与滚筒相同的速度旋转,并维持在与衣物的相差为 90° 到 180° (优选约 180°) 的位置。在本说明书中,为方便起见,球在预定位置相对于滚筒旋转的情况将被提到为“偏心度对应位置”或“球平衡的”。

[0053] 因此,当衣物的负载集中在滚筒 30、32 内的预定部分时,设置在球平衡器 70、310 和 330 中的球移动到偏心度对应位置,以减小偏心度。

[0054] 同时,滚筒在以上洗衣机中可按各种方式被驱动。也就是说,根据每个洗涤、漂洗和干燥脱水循环,可适当确定滚筒的驱动动作,或者用户可根据选择的程序的特性来适当确定滚筒的驱动动作。如下,将详细描述适用于根据本发明的控制方法的各种驱动动作。

[0055] 图 4 是示出各种滚筒驱动动作的图。图 4 是示意性示出滚筒以显示滚筒的旋转的前视图。根据图 4,滚筒的内部被按逆时针方向分成四部分,这四部分被定义为第一象限、第二象限、第三象限和第四象限,以根据滚筒的旋转角解释衣物的位置。

[0056] 参照图 4,滚筒驱动动作可通过组合滚筒的旋转方向、旋转速度和旋转角度体现。

而且,由于滚筒驱动动作,位于滚筒内的衣物在下落时可具有不同的下落方向、下落点和冲击。相关地,滚筒内的衣物可具有不同的运动。各种滚筒驱动动作可通过控制配置为使滚筒旋转的电机来体现。

[0057] 同时,当滚筒旋转时,衣物由设置在滚筒的内圆周表面的提升器(参见图1中的31和图3中的132)提升。因此,滚筒的旋转速度、旋转方向和旋转角度受到控制,应用到衣物的冲击可因此变化。也就是说,应用到衣物的机械力,例如衣物间产生的摩擦、衣物与水之间产生的摩擦以及衣物的下降冲击可变化,对衣物的击打或搓洗程度可因此变化。另外,滚筒的旋转速度、旋转方向和旋转角度可被控制,在滚筒内的衣物的分配或翻转程度可因此变化。

[0058] 因此,洗衣机的控制方法能够提供各种滚筒驱动动作,滚筒驱动动作根据每个循环和组成循环的具体步骤变化,使得最佳机械力可用来处理衣物。由此,可改善衣物的洗涤效率,并可缩短最佳滚筒驱动动作所需的时间。

[0059] 同时,电机可分成与滚筒的轴直接连接的直接式和配置为经由滑轮等向滚筒传递旋转力的间接式。为了实现各种滚筒驱动动作,电机170可以是与滚筒直接连接的直接式。考虑电机的旋转方向和转矩,时间延迟或空转(backlash)可被防止,在直接式中,电机的动作可自发地(spontaneously)传递到滚筒。

[0060] 滚筒驱动动作由滚动动作、翻滚动作、步进动作、摇摆动作、搓洗动作等构成。如下,将详细描述每个动作。

[0061] 图4(a)是示出滚动动作的图,图4的每幅图示出滚筒的旋转方向和旋转角度以及衣物在滚筒内的运动,从而解释每个动作。

[0062] 参照图4(a),在滚动动作中,电机40、170使滚筒30、32沿预定方向连续旋转,位于滚筒的内圆周表面上的、沿滚筒的旋转方向旋转的衣物从约小于 90° 的角度的位置下降到滚筒的最低点。

[0063] 也就是说,一旦电机40、170使滚筒以约35RPM至45RPM旋转,位于滚筒30、32的最低点的衣物就被沿滚筒30、32的旋转方向提升到预定高度,然后从相对于滚筒的最低点的小于 90° 的位置滚动运动到滚筒的最低点。如果滚筒沿顺时针方向旋转,则衣物在滚筒的第三象限内滚动。衣物通过在滚动动作中与水的摩擦、与衣物的摩擦以及与滚筒的内圆周表面的摩擦而被洗涤。滚动动作使衣物的翻转能够充分实施,以产生柔和的搓洗状的洗涤效果。

[0064] 同时,如果滚筒旋转,则滚筒驱动动作的滚筒RPM由与离心力的关系确定。也就是说,滚筒的RPM越大,滚筒内的衣物产生的离心力越大。如果离心力大于重力,则衣物将附着到滚筒的内圆周表面。如果离心力小于重力,则衣物可下降到滚筒的底部表面。因此,滚筒内衣物的运动可被离心力与重力间的相对大小改变。当确定滚筒RPM时,可能必须考虑滚筒的旋转力和滚筒与衣物间的摩擦力。

[0065] 在以上滚动动作中,滚筒RPM被确定成使离心力小于重力。也就是说,在该滚动动作中,衣物随滚筒的旋转而滚落,因此离心力必须小于重力。

[0066] 图4(b)是示出翻滚动作的图。

[0067] 参照图4(b),在翻滚动作中,电机40、170使滚筒30、32沿预定方向连续旋转,位于滚筒的内圆周表面上的衣物从相对于滚筒的旋转方向的约 90° 到 110° 的位置下降到滚

筒的最低点。

[0068] 在翻滚动作中,只有控制滚筒沿预定方向以适当的 RPM 旋转,衣物与滚筒之间才会产生机械力。由此,通常在洗涤和漂洗中使用翻滚动作。

[0069] 也就是说,在电机 40、170 被驱动之前,装入滚筒 30、32 内的衣物位于滚筒 30、32 的最低点。当电机 40、170 向滚筒 30、32 提供转矩时,滚筒 30、32 旋转,设置于滚筒的内圆周表面中的提升器 132 使衣物从滚筒的最低点提升到预定高度。如果电机 40、170 使滚筒 30、32 以约 46RPM 至 50RPM 旋转,衣物将从相对于滚筒的旋转方向的约 90° 到 180° 的位置下降到滚筒的最低点。在翻滚动作中,滚筒 RPM 被确定为使翻滚动作中产生的离心力大于滚筒旋转时产生的离心力,并小于重力。

[0070] 如果翻滚动作中滚筒沿顺时针方向旋转,则衣物被从滚筒的最低点提升到第二象限,然后下降到滚筒的最低点。因此,翻滚动作使衣物能够通过与水的摩擦产生的冲击和下降冲击而被洗涤。在翻滚动作中,可使用比滚动动作的机械力更大的机械力来实施洗涤和漂洗。而且,翻滚动作是使衣物在滚筒内下降的动作,其在分离纠缠的衣物、均匀分配衣物方面是有效的。

[0071] 图 4(c) 是示出步进动作的图。

[0072] 参照图 4(c),在步进动作中,电机 40、70 使滚筒 30、32 沿预定方向旋转,位于滚筒的内圆周表面上的衣物被控制为从相对于滚筒的旋转方向的约 180° 的最高点下降到滚筒的最低点。

[0073] 一旦电机 40、170 使滚筒 30、32 以约 60RPM 至 77RPM 或更高的 RPM 旋转,衣物就可借助离心力旋转直到到达滚筒的最高点而不下落。在步进动作中,如果衣物到达最高点附近,对滚筒应用突然制动以最大化应用到衣物的冲击。

[0074] 在使滚筒 30、32 按不会使衣物下降的预定速度(约 60RPM 到 70RPM 或更多)旋转,直到衣物通过使用离心力而到达滚筒的最高点之后,当衣物位于靠近滚筒的最高点(相对于滚筒的旋转方向的 180°)时,电机 40、170 被控制成向滚筒 30、32 供应反向转矩。衣物从滚筒的最低点沿滚筒的旋转方向提升。此后,当滚筒因电机的反向转矩而瞬间停止时,衣物从滚筒 30、32 的最高点下降到最低点。因此,步进动作使衣物能够通过衣物在最大高度下降时产生的冲击而被洗涤。这个步进动作中产生的机械力大于上述滚动动作或搓洗动作中产生的机械力。

[0075] 如果像在步进动作中那样应用突然制动,电机 40、170 可被反相制动。反相制动是一种通过使用相对于电机的旋转方向的反方向产生的转矩的电机制动类型。应用到电机的电流的相位可被反向成用于产生反向转矩,反相制动使突然制动能够应用到电机。因此,对于配置为对衣物应用强冲击的步进动作,反相制动是最适合的制动系统。

[0076] 根据图 4(c),在步进动作中,在从滚筒的最低点顺序地经由第三象限和第二象限移动到最高点之后,如果滚筒旋转,衣物下降到滚筒的内圆周表面中的最低点。因为步进动作中滚筒内的下降距离最大,所以机械力可应用到少量衣物。

[0077] 因此,电机 40、170 再对滚筒 30、32 应用转矩,电机沿相同旋转方向将位于滚筒的最低点的衣物提升到最高点。也就是说,应用转矩使滚筒沿顺时针方向旋转之后,在衣物到达最高点时,应用转矩使滚筒沿逆时针方向旋转,则滚筒突然停止。此后,转矩被应用到滚筒以便再沿顺时针方向旋转,体现步进动作。因此,步进动作这样一种动作,其用于通过使

用经由形成于滚筒中的通孔（见图 3 的 134）吸入的水与衣物之间的摩擦并使用在衣物到达滚筒的最高点时由衣物下降产生的冲击，来洗涤衣物。

[0078] 如 4(d) 是示出摇摆动作的图。

[0079] 参照图 4(d)，在摇摆动作中，电机 40、170 使滚筒 30、32 沿顺时针方向和逆时针方向交替旋转，衣物在相对于滚筒的旋转方向的约 90° 到 130° 位置下降。

[0080] 也就是说，一旦电机 40、170 使滚筒 30、32 沿逆时针方向以约 40RPM 旋转，位于滚筒 30、32 的最低点的衣物沿逆时针方向提升预定高度。在衣物经过相对于滚筒的逆时针方向的 90° 位置时，电机使滚筒停止旋转，衣物从相对于滚筒的逆时针方向的 90° 到 130° 位置下降到滚筒的最低点。

[0081] 因此，电机 40、170 使滚筒 30、32 沿顺时针方向以约 40RPM 旋转，以使衣物沿滚筒的旋转方向按顺时针方向提升预定高度。在衣物经过相对于滚筒的逆时针方向的 90° 位置后，电机使滚筒停止旋转，衣物从相对于滚筒的顺时针方向的 90° 到 130° 位置下降到滚筒的最低点。

[0082] 也就是说，摇摆动作是这样一种动作，其中相对于预定方向的旋转和停止以及相对于反方向的旋转和停止可重复进行。从滚筒的第三象限提升到第二象限的一部分的衣物柔和地下降，并且其被从滚筒的第四象限再提升到第一象限的一部分以便重复地柔和地下降。因此，在摇摆动作中，衣物可在滚筒的第三象限和第四象限上以横着的 (sided) “8” 的形状运动。

[0083] 此时，电机 40、170 可使用变阻器型制动。根据变阻器型制动，如果应用到电机的电流中断，则由于旋转惯性，电机被用作发电机。如果应用到电机的电流中断，则电机的线圈中流动的电流方向将变为电源关闭前的电流的反方向，力（弗莱明右手定则）被沿干扰电机旋转的方向应用，以使电机制动。与反相制动不同，变阻器型制动不可使电机突然制动，但是其可使滚筒的旋转方向柔和地改变。因此，摇摆动作适合变阻器型制动，并且电机 40、170 的负载被尽可能减少。此外，可最小化电机 40、170 的机械磨损，并可同时调整应用到衣物的冲击。

[0084] 图 4(e) 示出搓洗动作的图。

[0085] 参照图 (e)，在搓洗动作中，电机 40、170 使滚筒 30、32 沿顺时针方向和逆时针方向交替旋转，反相制动被应用到滚筒，使得衣物可从相对于滚筒的旋转方向的约 130° 到 160° 的位置下降。

[0086] 也就是说，一旦电机 40、170 使滚筒 30、32 沿逆时针方向以约 60RPM 旋转，位于滚筒 30、32 的最低点的衣物就被沿逆时针方向提升预定高度。在衣物经过相对于滚筒的逆时针方向的约 90° 位置之后，电机为滚筒提供反向扭矩以暂时停止滚筒。如果这样，位于滚筒的内圆周表面上的衣物将迅速下降。

[0087] 因此，电机 40、170 使滚筒沿顺时针方向以约 60RPM 旋转，以便将下降的衣物沿顺时针方向提升预定高度。在衣物经过相对于滚筒的逆时针方向的 90° 位置之后，电机 40、170 对滚筒 30、32 应用反向转矩，并且滚筒的旋转暂时停止。因此，位于滚筒的内圆周表面上的衣物从相对于滚筒的顺时针方向的约 130° 到 160° 位置下降到滚筒的最低点。

[0088] 因此，在搓洗动作中，衣物可从预定高度迅速下降以被洗涤。这里，电机 40、170 可被反相制动以停止滚筒。

[0089] 在搓洗动作中,滚筒的旋转方向迅速改变,并且衣物可能很大程度上不在滚筒的内圆周表面上。因此,在搓洗动作中可实现强搓洗状的洗涤效果。在搓洗动作中,重复以下过程,经由第三象限移动到第二象限的一部分的衣物迅速下降,以在经由第四象限再移动到第一象限的一部分之后再下降。因此,在搓洗动作中,提升的衣物沿滚筒的内圆周表面重复地下降。

[0090] 图 4(f) 是示出过滤动作的图。在过滤动作中,电机 40、170 使滚筒 30、32 旋转,以使衣物不会从滚筒的内圆周表面下降,并且水被喷射到滚筒中。

[0091] 也就是说,在过滤动作中,当分散之后衣物与滚筒的内圆周表面紧密接触地旋转时,水被喷射到滚筒中。水通过离心力而被从衣物和滚筒的通孔排出盛水桶 120。因为过滤动作加宽衣物的表面积,其使水能够经过衣物,可使洗涤水能够经过衣物,并可使洗涤水均匀地供应到衣物。

[0092] 图 4(g) 是示出挤压动作的图。在挤压动作中,电机 40、170 使滚筒 30、32 旋转,以使衣物不会因离心力从滚筒的内圆周表面下降,此后,电机降低滚筒 30、32 的旋转速度,以使衣物与滚筒的内圆周表面分离。重复这个过程,并在滚筒的旋转期间使水喷射到滚筒中。

[0093] 也就是说,在过滤动作中,滚筒以足够使衣物不从滚筒的内圆周表面下降的速度连续地旋转。相比之下,滚筒的旋转速度改变,以重复紧密接触内圆周表面中的衣物及使衣物与内圆周面分离的过程。

[0094] 在过滤动作和挤压动作中将水喷射到滚筒 30、32 的过程可使用循环路径和泵(虽然图 1 中未示出)实施。泵与盛水桶 120 的下表面相通,其对洗涤水施压。循环路径的端部与泵连接,水从滚筒的上部经由循环路径的另一端喷射到滚筒。

[0095] 在喷射盛水桶中盛放的水的情况下,以上提到的循环路径和泵是必要元件;本发明可不排除经由与位于机壳外的外部供水源连接的路径喷水的情况。

[0096] 同时,图 5 是更明确地示出步进动作的图。一旦电机 40、170 沿预定方向对滚筒 30、32 应用转矩,滚筒就沿预定方向旋转,衣物在紧密接触滚筒的内圆周表面的状态下被提升。此时,衣物可以按约 60RPM 或更高旋转,以提升与滚筒的内圆周表面紧密接触的衣物。这里,通过与滚筒的内径的关系确定滚筒的旋转速度,而确定的旋转速度可使离心力大于重力。

[0097] 刚好在衣物经过相对于滚筒 30、32 的旋转方向的 90° 位置到达滚筒的最高点之前,电机 40、170 反相制动,以临时停止滚筒的旋转。相对于电机 40、170 的反相制动的时间点与衣物在滚筒内的位置紧密相关。由此,可设置用来确定或预期衣物的位置的装置,包括配置为确定转子的旋转角度的霍尔效应传感器的感测设备可以是示例之一。

[0098] 控制件可通过使用霍尔传感器来确定转子的旋转方向以及旋转角度。这个技术特征为本领域技术人员的公知常识,因此将省略其详细描述。

[0099] 控制件可通过使用感测设备来确定滚筒的旋转角度,并且在滚筒具有 180° 的旋转角之前控制电机 40、170 进行反相制动。这里,反相制动的意思是应用反向电流,以沿反方向旋转滚筒。例如,在向电机应用电流使滚筒沿顺时针方向旋转之后,迅速应用反向电流以使滚筒沿顺时针方向旋转。

[0100] 因此,沿顺时针方向旋转的滚筒立刻停止,此时的旋转角基本上在 180° ,以使衣物从滚筒的最高点下降到最低点。此后,持续应用电流使滚筒沿顺时针方向旋转。

[0101] 图 5 示出沿顺时针方向旋转的滚筒。这里,当滚筒沿逆时针方向旋转时,可实施步进动作。这里,步进动作对电机 40、170 产生大量负载,并且步进动作的净作用比 (net acting ratio) 可减小。

[0102] 净作用比是电机驱动时间与电机 40、170 的驱动时间和停止时间的总值之比。如果净作用比是“1”,则意思是电机被无停止时间地驱动。考虑到电机的负载,步进动作可以按大约净作用比的 70% 实施。例如,驱动电机可在驱动 10s 后停止 4s。

[0103] 图 6 是更明确示出搓洗动作的图。一旦电机 40、170 对滚筒 30、32 应用扭矩,滚筒内的衣物就沿顺时针方向旋转。这里,电机 40、170 可被控制成使滚筒 30、32 以约 60RPM 或更高旋转,以便使与滚筒的内圆周表面紧密接触的衣物旋转。此后,当衣物经过相对于滚筒的旋转方向的 90° 位置时,电机 40、170 被反相制动,与滚筒的内圆周表面紧密接触的衣物因此下降到滚筒的最低点。

[0104] 当衣物下降到最低点时,电机 40、170 对滚筒应用转矩,使滚筒沿逆时针方向旋转。因此,与滚筒的内圆周表面紧密接触的衣物沿逆时针方向旋转。当衣物位于相对于逆时针方向的 90° 位置与距最低点的滚筒的最高点之间时,电机被反相制动,与滚筒的内圆周表面紧密接触的衣物下降到滚筒的最低点。

[0105] 如同步进动作,上述搓洗动作产生应用到电机 40、170 的大量负载。因此,搓洗动作的净作用比可减小。例如,搓洗动作实施 10s,此后停止 4s,这个过程重复使净作用比为 70%。

[0106] 尽管图中未示,但是搓洗动作中电机的制动类型变成摇摆动作的变阻器型制动。变阻器型制动的时间点变成衣物到达相对于滚筒的旋转方向的 90° 位置时的时刻,因此将省略对摇摆动作的详细描述。

[0107] 图 7 是示出比较图 4 所示的每个动作的洗涤能力和振动水平的图。水平轴表示洗涤能力,越向左移动越容易分离衣物中所包含的污垢。竖直轴表示振动或噪声水平,越向上移动振动水平越高,相同衣物的洗涤时间缩短。

[0108] 当衣物特别脏时,步进动作和搓洗动作是适合于那些实施为用于缩短洗涤时间的洗涤程序。步进动作和搓洗动作具有高振动 / 噪声水平,因此它们不适合于那些实施为用于洗涤敏感织物 (sensitive fabric) 和使噪声与振动最小化的洗涤程序。

[0109] 滚动动作具有良好的洗涤能力和低噪声水平,具有最小化的衣物损坏和低电机负载。因此,滚动动作可适合于所有的洗涤程序,尤其是适合于在初始洗涤阶段溶解清洁剂及适合于弄湿衣物。

[0110] 翻滚动作具有比搓洗动作低的洗涤能力,与搓洗动作和滚动动作相比中间的噪声水平。滚动动作具有较低噪声水平,但是具有比翻滚动作更长的洗涤时间。因此,翻滚动作可适用于所有洗涤程序,并适合于需要均匀分配衣物的洗涤程序。

[0111] 挤压动作具有类似于翻滚动作的洗涤能力和比翻滚动作更高的振动水平。挤压动作重复紧密接触滚筒的内圆周表面中的衣物及使衣物与滚筒的内圆周表面分离的过程,并在此过程中,洗涤水在经过衣物后被排出到滚筒外。因此,挤压动作适合于漂洗。

[0112] 过滤动作具有比挤压动作低的洗涤能力和类似于滚动动作的噪声水平。在过滤动作中,水经过衣物并被排出到滚筒外,其中衣物与滚筒的内圆周表面紧密接触。因此,过滤动作适合于需要弄湿衣物的程序。

[0113] 摇摆动作具有最低振动水平和洗涤能力,其适合于低噪声且低振动洗涤程序,并适合于洗涤脆弱衣服的程序。

[0114] 如上所述,每个滚筒驱动动作均具有优点和缺点,优选的是适当使用那些各种滚筒驱动动作。在与衣物量的关系方面,每个滚筒驱动动作可具有优点和缺点。即使在相同程序和循环的情况下,可相对于与衣物量的关系,适当使用各种滚筒驱动动作。

[0115] 如下,将描述包括上述滚筒驱动动作的洗衣机的控制方法。洗衣机通常包括洗涤、漂洗和干燥脱水循环,从现在起将描述那些循环。这里,洗涤循环是各种程序的一部分或者其可独立实施。

[0116] 洗涤循环可包括供水步骤,其配置为向盛水桶 12、20 或滚筒 30、32 供应水和清洁剂,以在水中溶解清洁剂。也就是说,水和清洁剂混合供应,以洗涤衣物。另外,洗涤循环可包括主洗涤步骤,其配置为驱动滚筒来洗涤衣物。这里,供水步骤可以是主洗涤步骤的准备步骤。因此,优选的是改进供水步骤的效率,以改进洗涤循环的效率(包括洗涤效率和缩短时间效率)。

[0117] 洗涤循环可包括:衣物弄湿步骤,和 / 或在供水步骤与主洗涤步骤之间实施的加热步骤。稍后将描述关于洗涤循环的供水步骤的控制方法,并将对其进行详细描述。

[0118] 在供水步骤,控制件向盛水桶 12、20 供应洗涤水。具体而言,控制件打开供水阀 720,并向盛水桶 12 供水,其中水经过供水线路 722 和清洁剂盒 710。

[0119] 因为在供水步骤中清洁剂与水被一起供应,所以在供水步骤期间可完全实施清洁剂溶解,以改进洗涤循环的效率。因此,在供水步骤中,可实施预定过程来加速清洁剂在水中溶解。如果供水期间水与衣物部分接触,则水不能均匀地弄湿衣物,洗涤循环的效率可能降低。尽管洗涤循环中设置衣物弄湿步骤,但是供水步骤可包括用水使衣物均匀弄湿的过程。如下,将描述清洁剂溶解加速过程和均匀弄湿衣物过程的各种实施例。

[0120] 首先,为加速清洁剂溶解,移动滚筒内的衣物的动作(滚筒驱动动作)可对水和衣物应用强机械力。因此,由于沿旋转滚筒提升的衣物因滚筒的制动而下降离开滚筒的内圆周表面,并且由于这在步进动作中重复,所以步进动作优选处在供水步骤中,以加速清洁剂溶解。当然,在供水步骤中,可实施沿旋转的滚筒提升的衣物因滚筒的制动和反向旋转而重复地下降与提升的搓洗动作。在步进动作和搓洗动作中,旋转后的滚筒迅速停止,衣物的移动方向迅速改变。因此,它们可以是能够对衣物和水应用强冲击的动作,使得在供水步骤的初始阶段中可提供强机械力,并且清洁剂溶解可被加速,只改进洗涤循环的效率。

[0121] 通过重复步进动作与搓洗动作的顺序组合可加速清洁剂溶解。在此情况下,不同类型的滚筒驱动动作被组合,衣物的运动类型和水流类型可多样化。因此,可更多改进洗涤循环的效率。

[0122] 如上所述,供水步骤是主洗涤步骤的准备步骤。因此,在供水步骤中,清洁剂溶解和衣物弄湿必须迅速且完全地实施,并且它们可以不管衣物的量来实施。然而,考虑到滚筒的有限容量,能够被供应到滚筒的有限的水,可根据衣物量来有差别地控制供水步骤的滚筒驱动动作。这是因为能够实现清洁剂溶解和衣物弄湿的最大效果的滚筒驱动动作可根据衣物量而不同。

[0123] 在供水步骤之前,可实施配置为确定滚筒中容纳的衣物的量的衣物量确定步骤。根据衣物量确定步骤的结果,可有差别地控制供水步骤中滚筒驱动动作。

[0124] 这种衣物量确定可通过测量旋转滚筒所需的电流来实施。例如,可测量实施翻滚动作所需的电流。如果滚筒旋转,则由控制件应用以实施翻滚动作的电流值可根据衣物量而不同,衣物量可被确定。

[0125] 如果衣物量确定步骤中确定的衣物量是预设的衣物量水平或更高,则可控制为不实施清洁剂溶解的过程。也就是说,如果衣物量低于预设的水平,可控制为实施配置成加速清洁剂溶解的过程。这是因为能够供应强机械力的滚筒驱动动作在衣物量小的情况下更有效,还因为少量的衣物能够被水充分弄湿。也就是说,少量的衣物意味着衣物需要与水接触的表面积小,清洁剂溶解和衣物弄湿能够通过用来短时间翻滚衣物的机械力来实施。因此,主洗涤的效果可通过步进动作或搓洗动作部分实现,并且实施主洗涤所需的缩短时间的效果可以是预期的。

[0126] 相比之下,在衣物量大的情况下,机械力可能不充足,衣物可能与水接触不充分。当衣物被揉皱时,水不能被充分供应到揉皱衣物内的物件。

[0127] 因此,如果衣物量是预设的水平或更高,则省略清洁剂溶解加速的过程,并可开始衣物弄湿步骤。当衣物量是预设的水平或更高时,更优选的是加速衣物与水充分接触的清洁剂的溶解。为此,在供水步骤中,可实施配置为使盛水桶中盛放的水循环以将其再供应到滚筒的循环步骤。

[0128] 根据上述第二实施例的洗衣机,盛水桶 12 直接固定到机壳 110,滚筒 32 设置在盛水桶 12 中。由于在根据第二实施例的洗衣机中只有滚筒 32 旋转,而盛水桶 12 被固定安装,所以重要的是防止在滚筒旋转期间滚筒 32 与盛水桶 12 之间发生接触。因此,与传统洗衣机中的情况相比,在该洗衣机中形成的盛水桶 12 与滚筒之间的距离可更大。

[0129] 如果盛水桶 12 与滚筒 32 之间的距离加宽,则滚筒 32 内的衣物在水供应到盛水桶期间可能没有充分弄湿。为了在供水时使衣物能够被充分弄湿,根据第二实施例的洗衣机操作循环泵 730,盛水桶中盛放的水可循环。例如,可连续或按预定间隔地驱动循环泵 730,其中供水阀被打开。

[0130] 根据第二实施例的洗衣机,滚筒 32 与盛水桶背部 30 连接。盛水桶背部 130 经由轴承座 400 而由悬挂单元 180 支撑,而并非由盛水桶 12 支撑。因此,与根据第一实施例的洗衣机中由与盛水桶 12 直接连接的盛水桶背部 130 支撑的滚筒 30 相比,根据第二实施例的洗衣机中设置的滚筒 32,尤其是滚筒 32 的前部部分,具有更大的自由度。

[0131] 如果水被供应到盛水桶 12,则供水线路 722 和循环线路 744 在盛水桶 12 的前部部分供水,位于滚筒的前部部分中的衣物可先被弄湿。因此,应用到滚筒 32 的前部部分的负载大于应用到后部部分的负载,滚筒 32 的前部部分可向下。如果滚筒的前部部分向下,则滚筒的旋转期间产生的噪声和振动将会增大,更有甚者,其将会与盛水桶 12 的内表面接触。因此,需要在根据第二实施例的洗衣机中供水期间,均匀地弄湿位于滚筒 32 的前部部分、后部部分的衣物。

[0132] 如下,将描述在根据本发明的第二实施例的洗衣机中实施供水时,根据本发明的实施例均匀弄湿位于滚筒的前部部分、后部部分的衣物的控制方法。

[0133] 如果在根据第一实施例的控制方法的供水步骤中供水,循环泵 730 被驱动以使水循环,并且滚筒 32 被同时驱动。当滚筒 32 被驱动时,控制件根据上述滚筒驱动动作的搓洗动作,控制滚筒 32 被驱动。

[0134] 根据第二实施例的洗衣机中的滚筒 32 与盛水桶 12 之间的距离大于传统洗衣机中它们之间的距离。因此,当在像传统洗衣机中那样的供水期间,对滚筒 32 应用翻滚动作时,位于滚筒的后部部分的衣物不能被充分弄湿。也就是说,由于滚筒 32 与盛水桶 12 之间的间隙大于传统洗衣机中形成的间隙,所以滚筒的旋转将不会提升位于滚筒与盛水桶之间的水,不会弄湿位于滚筒的后部部分的衣物。

[0135] 因此,当根据该控制方法实施供水步骤时,实施搓洗动作而不是翻滚动作。如上所述,搓洗动作使滚筒以比翻滚动作更高的 RPM 旋转,位于滚筒 32 与盛水桶 12 之间的水因滚筒 32 的旋转而被提升,落在衣物上。

[0136] 尤其是,在根据第二实施例的洗衣机中,滚筒 32 和盛水桶 12 两者的后部部分为倾斜构造。因此,搓洗动作使位于盛水桶 12 的后部部分的水顺利供应到衣物的顶部。而且,搓洗动作沿顺时针方向和逆时针方向迅速改变滚筒 32 的旋转方向。因此,迅速颠倒方向应用到滚筒会在洗涤水中产生旋涡,使得位于滚筒的前部部分、后部部分的衣物可被均匀地弄湿。

[0137] 当为供水而打开供水阀 720 时,驱动并旋转滚筒 32,衣物根据滚筒 32 的驱动而在滚筒 32 内运动。在此情况下,经由与盛水桶 12 的前部部分连接的供水线路 722 供应的水,可大部分供应到位于滚筒 32 的前部部分的移动衣物,而位于前部的衣物比位于滚筒 32 的后部的衣物湿得快。

[0138] 直到供水阀 720 供水后经过预定时间或者水达到预定水位,根据第二实施例的控制方法可不驱动滚筒 32。如果持续预定时间或直到水达到预定水位不驱动滚筒 32,经由供水线路 722 供应的水可大部分收集在盛水桶 12 的下部。这里,可考虑盛水桶 12 与滚筒之间的距离来确定预定水位。根据盛水桶 12 和滚筒 32 的容量以及衣物的量,可确定预定时间。

[0139] 尤其是,上述洗衣机中的盛水桶 12 的后部向下倾斜安装,大量的水被收集在盛水桶 12 的后部。当滚筒 32 在预定时间内旋转时,位于滚筒 32 的后部的衣物可被盛水桶 12 的后部中收集的水弄湿。当根据第二实施例的控制方法驱动滚筒 32 时,滚筒驱动动作可体现为翻滚动作或搓洗动作。

[0140] 如果供水阀 720 打开以根据第二实施例的控制方法供水而不驱动滚筒 32,则供水阀 720 可以是开关控制的。也就是说,当供水阀 720 打开供水时,水可由于外部供水源(例如水龙头)的水压而具有预定压力。在此情况下,经由供水线路 722 供应的水可借助水压供应到滚筒的前部,以弄湿位于滚筒的前部的衣物。

[0141] 因此,当在根据第二实施例的控制方法中实施供水时,供水阀 720 可重复地开、关,而不是持续地打开。供水阀 720 可被控制成对供应的水接通或断开,以使供应的水具有预定水压而不直接流入滚筒 32 中。这里,使水不直接流入滚筒中的水压可表示这样一种水压,其能够使经由供水线路 722 供应的水沿滚筒、盛水桶或门落下并被收集在盛水桶 12 的下部中,而不是被水压喷射到滚筒中。沿滚筒、盛水桶或门落下的水可被收集在盛水桶 12 的后部,此后的描述类似于以上提到的描述。因此将省略重复的描述。

[0142] 同时,当在供水步骤中供水时,衣物可被揉皱成一团,并可弄湿部分量的衣物。尤其是,位于揉皱的衣物团的中心的衣物可能没湿,只有位于揉皱的衣物团的外部的衣物被弄湿。如果只有部分衣物被弄湿,那么在洗涤循环中将不能顺利地实施洗涤,只是降低洗涤

效率。如果衣物被揉皱成团,将描述配置为均匀弄湿被揉皱的衣物的根据第三实施例的控制方法。

[0143] 控制件打开用于供水的供水阀 720,同时其驱动循环泵 730 使水循环。控制件可在过滤动作中驱动滚筒 32。

[0144] 也就是说,控制件可控制滚筒以预定 RPM 旋转。这里,预定 RPM 被确定成在滚筒旋转时使衣物能够与滚筒的内壁紧密接触而不会因重力下降的 RPM。因此,预定 RPM 可设定为使应用到旋转的滚筒的离心力大于重力加速度,预定的 RPM 可设定为比洗衣机的产生共振(约 200RPM 到 350RPM)的过度时期(excessive period)低,如果滚筒以高于比该过度时期的 RPM 旋转,则共振产生的噪声和振动可显著增加。因此,预定 RPM 可设定在约 100RPM 到 170RPM。

[0145] 一旦控制件使滚筒 32 以预定 RPM 旋转,衣物由于离心力而与滚筒 32 的内壁紧密接触,经由循环线路 744 和供水线路 722 供应的水根据滚筒 32 的旋转进行分配。分配的水被供应到滚筒 32,朝向贴着滚筒 32 的内壁的衣物,使得衣物可被均匀地弄湿。

[0146] 同时,描述应用到根据第二实施例的洗衣机的、配置为均匀弄湿衣物的控制方法,但是本发明不限于此。例如,该控制方法可适用于根据第一实施例的洗衣机。

[0147] 在供水步骤中,可实施上述清洁剂溶解加速的过程和均匀弄湿衣物的过程之一,或者两者都实施。这两个过程均可顺序地或重复地实施,以及顺序地或反向地实施,并且两个过程的各种组合都是可能的。

[0148] 因此,控制件控制滚筒在衣物弄湿步骤中旋转,以弄湿衣物。如果水不是必须要加热,则可实施一加热步骤,该加热步骤配置为使用盛水桶中设置的加热器来加热水。此后,控制件通过同时驱动滚筒 32 和循环泵 730 来实施主洗涤步骤。主洗涤步骤中的滚筒驱动动作可根据用户选择的程序从滚筒驱动动作中选择。循环泵 730 按预定间隔被驱动,盛水桶 12 中盛放的水进行循环。

[0149] 同时,滚筒式洗衣机内的滚筒可经由门 11 从外部看到。在根据实施例的洗涤循环和包括洗涤循环的洗涤程序中可实施各种滚筒驱动动作。因此,用户可看到直接在滚筒内实施的各种滚筒驱动动作。也就是说,轻柔击打式洗涤(翻滚动作)、强力击打式洗涤(步进动作)、轻柔搓洗式洗涤(滚动动作)和强力搓洗式洗涤(搓洗动作)可用肉眼识别。因此,用户能够感受洗涤被良好地实施,这可产生改进用户感官满意的效果,以及实质上改进洗涤效率的效果。

[0150] 同时,图 8 示出表示质量与固有频率之间的关系关系的图。假设在两个洗衣机的振动系统中,两个洗衣机分别具有质量 m_0 和 m_1 ,最大衣物容量分别为 Δm 。那么,两个洗衣机的过渡区能够分别考虑 $\Delta n f_0$ 和 $\Delta n f_1$ 确定。在此情形下,将暂且不考虑衣物包含的水量。

[0151] 同时,参照图 8,较小质量 m_1 的洗衣机具有比较大质量 m_0 的洗衣机更大的过渡区范围。也就是说,考虑衣物量变化过渡区的范围随振动系统质量变小而变大。

[0152] 这些过渡区的范围将回顾现有技术的洗衣机和本实施例的洗衣机。

[0153] 现有技术的洗衣机具有这样的结构,其中振动从滚筒传递到盛水桶,由此造成盛水桶振动。因此,考虑到现有技术的洗衣机的振动,盛水桶是必不可少的。然而,一般而言,盛水桶不但有其自重,而且在其前部、后部或圆周表面还有用于平衡的大量的配重(substantial weight)。因此,现有技术的洗衣机具有很大质量的振动系统。

[0154] 与此相对,在本实施例的洗衣机中,由于具有支撑结构,使得盛水桶不但不具有配重而且与滚筒分开,所以在考虑滚筒的振动时可不考虑盛水桶。因此,本实施例的洗衣机可具有相对较小质量的振动系统。

[0155] 然后,参照图 8,现有技术的洗衣机具有质量 m_0 ,本实施例的洗衣机具有质量 m_1 ,最后导致本实施例的洗衣机具有更大的过渡区。

[0156] 此外,如果简单考虑衣物包含的水量,图 8 中的 Δm 将变大,使过渡区的范围差异甚至更大。而且,由于在现有技术的洗衣机中,即使在滚筒旋转时使水从衣物脱离,水也能从滚筒下降到盛水桶中,由脱水引起的水质量减少小。由于考虑到振动,本实施例的洗衣机具有彼此独立的盛水桶和滚筒,但是脱离滚筒的水立即影响滚筒的振动。也就是说,在本实施例的洗衣机中,衣物中水的质量改变的影响相对于现有技术的洗衣机而言更大。

[0157] 在以上原因的影响下,尽管现有技术的洗衣机具有约 200 ~ 270rpm 的过渡区,但是根据本实施例的洗衣机的瞬态区的开始 RPM 可类似于传统洗衣机的瞬态区的开始 RPM。根据本实施例的洗衣机的瞬态区的结束 RPM 可增加到比由开始 RPM 的约 30% 的值加开始 RPM 计算出的 RPM 多。例如,瞬态区在由开始 RPM 的约 80% 的值加开始 RPM 计算出的 RPM 处结束。根据本实施例,瞬态区可包括约 200rpm 到 350rpm 的 RPM 带。

[0158] 同时,通过减小滚筒的振动强度,可减小不平衡。为此,在滚筒的旋转速度进入过渡区之前,执行均匀衣物分散(的步骤),以便尽可能地使衣物在滚筒中分散开。

[0159] 在使用平衡器的情况下,可考虑这样的方法,其中滚筒的旋转速度经过过渡区,同时平衡器中设置的活动体位于衣物的不平衡(部)(unbalance)的相对侧。在此情形下,优选的是活动体在过渡区中间位于不平衡部的正对面。

[0160] 然而,如上所述,与传统洗衣机的瞬态区相比,根据本实施例的洗衣机的瞬态区相对较宽。因此,即使在比瞬态区低的 RPM 带中实施衣物的均匀分散步骤或球平衡,随着滚筒速度经过瞬态区,衣物也可能杂乱或者平衡可能失败。

[0161] 因此,在滚筒速度经过瞬态区之前或与此同时,在根据本实施例的洗衣机中可至少实施一次平衡。这里,平衡可定义为滚筒按恒定速度旋转达预定时期。这种平衡允许平衡器的活动体到衣物的相对位置,只为了减少不平衡量。相关地,衣物均匀分散的效果。最后,当滚筒速度经过瞬态区时实施平衡,因瞬态区的扩展而产生的噪声和振动得以防止。

[0162] 这里,当在滚筒速度经过瞬态区之前实施平衡时,可在与传统洗衣机的 RPM 不同的 RPM 带中实施平衡。例如,如果瞬态区在 200RPM 开始,则在低于约 150RPM 的 RPM 带中实施平衡。由于传统洗衣机具有相对不太宽的瞬态区,所以即使在低于约 150RPM 的 RPM 实施平衡,滚筒速度经过瞬态区也并不困难。然而,根据本实施例的洗衣机具有如上所述的相对宽的扩展的瞬态区。如果像在传统洗衣机中那样低的 RPM 实施平衡,这些活动体的位置可能因在滚筒经过瞬态区的情况下实施的平衡而被扰乱。因此,当在滚筒速度进入瞬态区之前实施平衡时,与传统平衡 RPM 相比,根据本实施例的洗衣机可增大平衡 RPM。也就是说,如果确定瞬态区的开始 RPM,则在比由从开始 RPM 减去开始 RPM 的约 25% 的值计算出的 RPM 更高的 RPM 带中实施平衡。例如,瞬态区的开始 RPM 约为 200RPM,平衡可在高于 150RPM 低于 200RPM 的 RPM 带中实施。

[0163] 此外,在平衡期间可测量不平衡量。也就是说,该控制方法可还包括在平衡期间测量不平衡量的步骤,并比较测量的不平衡量与可容许的不平衡量,该可容许的不平衡量允

许滚筒速度的加速。如果测量的不平衡量小于可容许的不平衡量,那么滚筒速度在平衡后被加速以便处于瞬态区外。相比之下,如果测量的不平衡量为可容许的不平衡量或更多,可再实施衣物均匀分散步骤。在此情况下,可容许的不平衡量可与允许初始加速的可容许的不平衡量不同。

[0164] 另外,现在将参照图 9 描述根据本发明的实施例的洗衣机的振动特性。

[0165] 随着滚筒的旋转速度增加,产生这样的区域(在下文中,被称为“瞬态振动区”),在该区域发生具有高振幅的不规则瞬态振动。在振动传递到稳态振动区(在下文中,被称为“稳态区”)之前,瞬态振动区高振幅不规则地发生,并且如果设计(洗衣机)振动系统,则该瞬态振动区具有确定的振动特性。尽管瞬态振动区根据洗衣机的类型而不同,但是瞬态振动约在 200rpm 到 270rpm 的范围内发生。瞬态振动被认为是由共振造成的。因此,必要的是通过考虑瞬态振动区的有效平衡来设计平衡器。

[0166] 同时,如上所述,在根据本发明的实施例的洗衣机中,振动源,即电机和与电机连接的滚筒通过后衬垫 250 与盛水桶 12 连接。因此,滚筒中发生的振动几乎不会传到盛水桶,滚筒经由轴承座 400 而由阻尼装置和悬挂单元 180 支撑。因此,盛水桶 12 可不用任何阻尼装置而被直接固定到机壳 110。

[0167] 作为本发明的发明人研究的结果,在根据本发明的洗衣机中已发现通常观察不到的振动特性。根据一般洗衣机,在经过瞬态振动之后,振动(位移)变得稳定。然而,在根据本发明的实施例的洗衣机中,可能产生这样的区域(在下文中,被称为“不规则振动”),在该区域,振动在经过瞬态振动区之后变稳并再次变大。例如,如果出现在低于瞬态区的 RPM 带中产生的最大滚筒位移或更多,或者出现在高于瞬态区的 RPM 带中的稳态步骤的最大滚筒位移或更多,则确定产生不规则振动。可选地,如果产生瞬态区中的平均滚筒位移、瞬态区中的平均滚筒位移的 +20% 或 -20% 或者瞬态区的固有频率的最大滚筒位移的 1/3 或更多,则可确定产生不规则振动。

[0168] 然而,作为研究的结果,不规则振动在高于瞬态区的 RPM 带中发生,例如发生在介于约 350rpm 到 1000rpm 的范围内的区域(在下文中,被称为“不规则振动区”)。不规则振动可能由于使用平衡器、阻尼系统和后衬垫产生。因此,在该洗衣机中,必要的是通过考虑不规则振动区以及瞬态振动区来设计平衡器。

[0169] 例如,平衡器设有球平衡器,优选的是考虑不规则振动区以及瞬态振动区选择平衡器的结构,即球的大小(尺寸)、球的数量、座圈(race,滚道)的形状、油的粘性和油的填充量(filling level)。当考虑瞬态振动区和/或不规则振动区时,尤其是考虑不规则振动区时,球平衡器具有 255.8mm 的大直径和 249.2mm 的小直径。包含有球的轴承环的空间具有 411.93mm² 的截面积。球的前后数量分别为 14,球的大小为 19.05mm。硅基油,例如聚二甲硅氧烷(PDMS),被用作油。优选地,油在室温下的粘性为 300CS,并且填充量为 350cc。

[0170] 除平衡器的结构之外,考虑到控制,优选的是考虑不规则振动区以及瞬态振动区。例如,为了防止不规则振动,如果确定不规则振动区,则可在滚筒速度经过不规则振动区之前、之时及之后至少一次实施平衡。这里,如果滚筒的旋转速度相对较高,那么平衡器的平衡可能被不适当实施,该平衡可在降低滚筒的旋转速度的情况下实施。然而,如果滚筒的旋转速度降低到低于瞬态区来实施平衡,则必须再次经过瞬态区。在降低滚筒的旋转速度来实施平衡的过程中,降低的旋转速度可高于瞬态区。

[0171] 本领域技术人员清楚的是,在不背离本发明的精神或范围的情况下,能够对本发明进行各种更改和变型。因此,本发明意欲覆盖落在随附权利要求及其等同物的范围内的本发明的那些更改和变型。

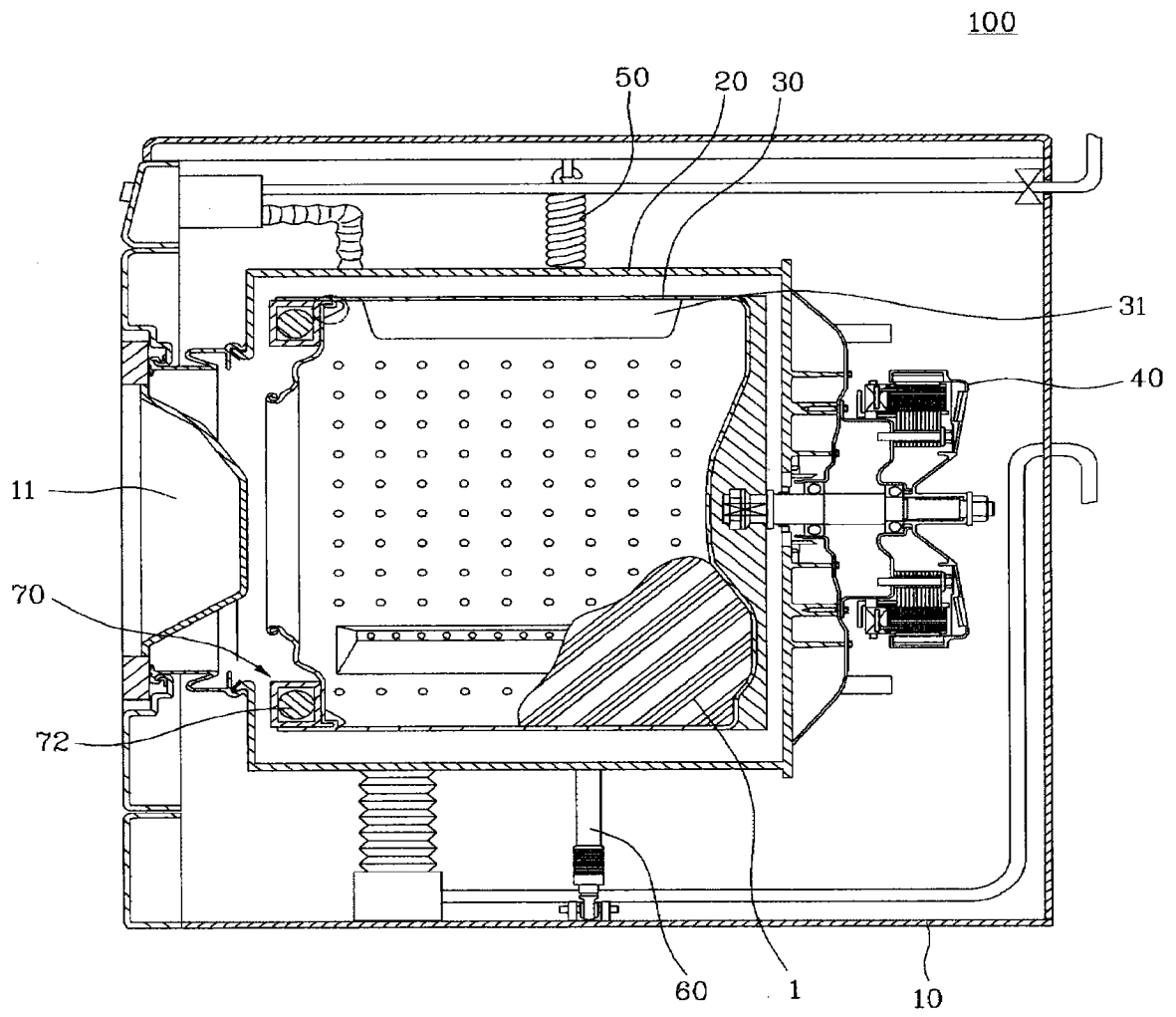


图 1

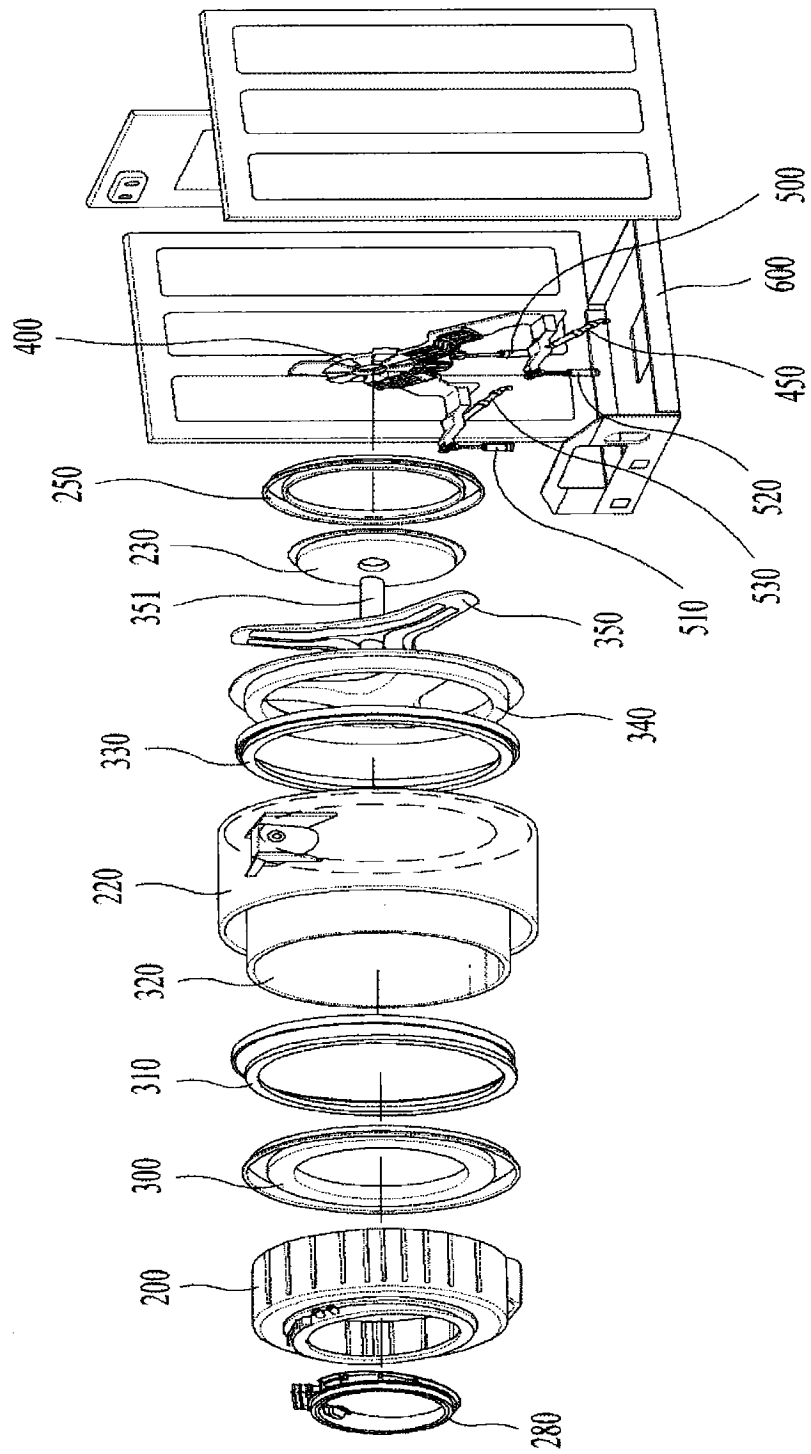


图 2

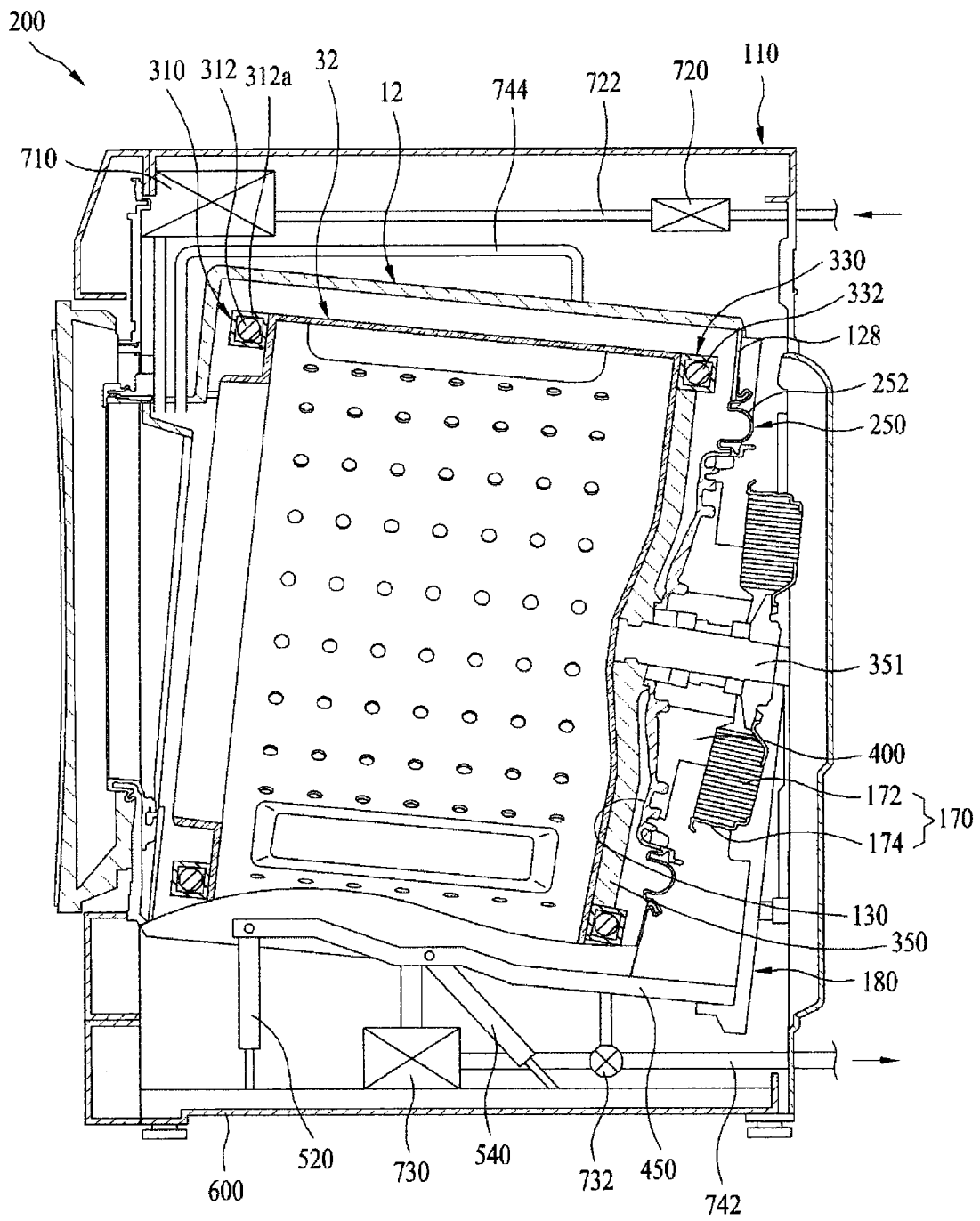


图 3

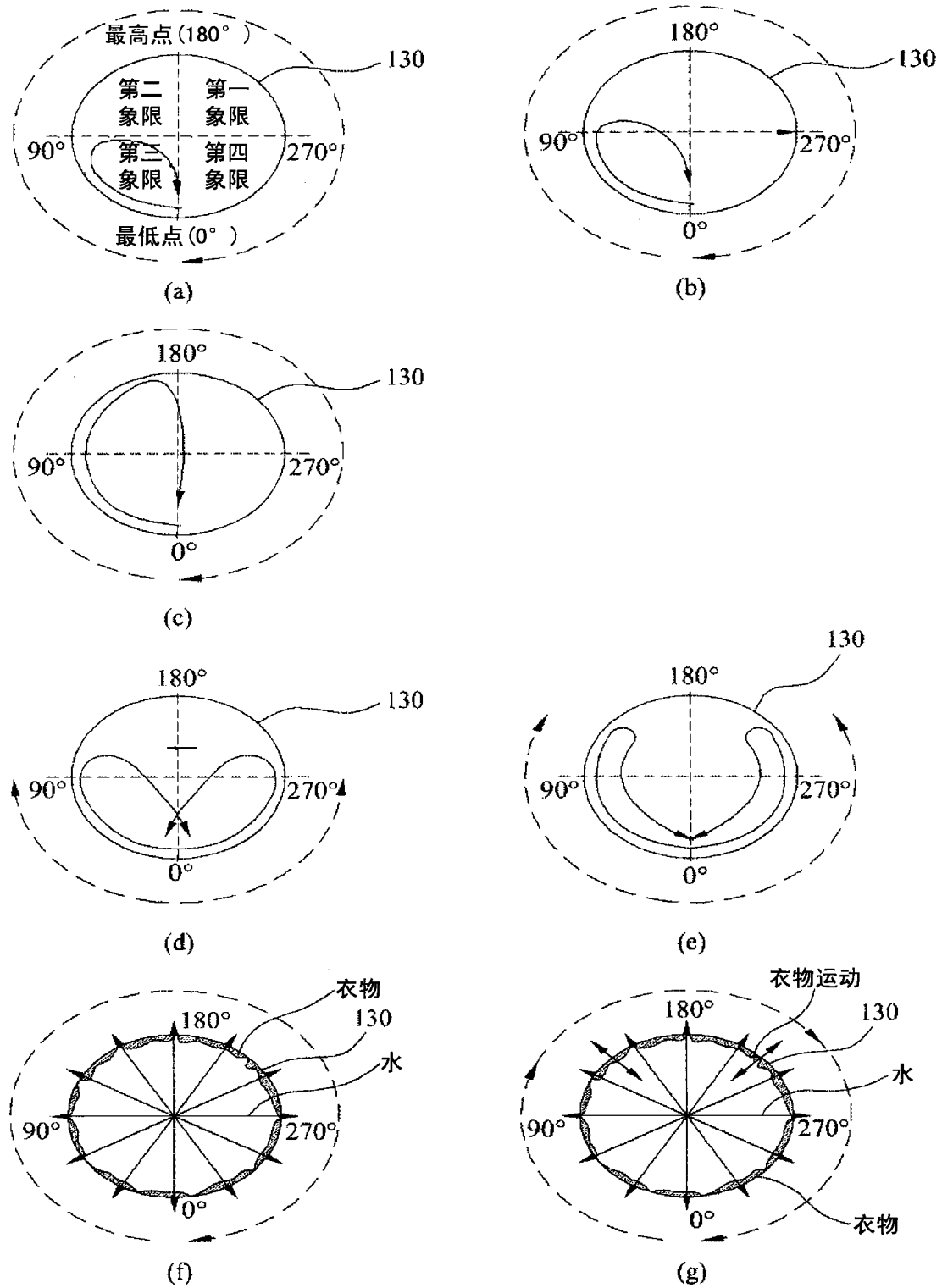


图 4

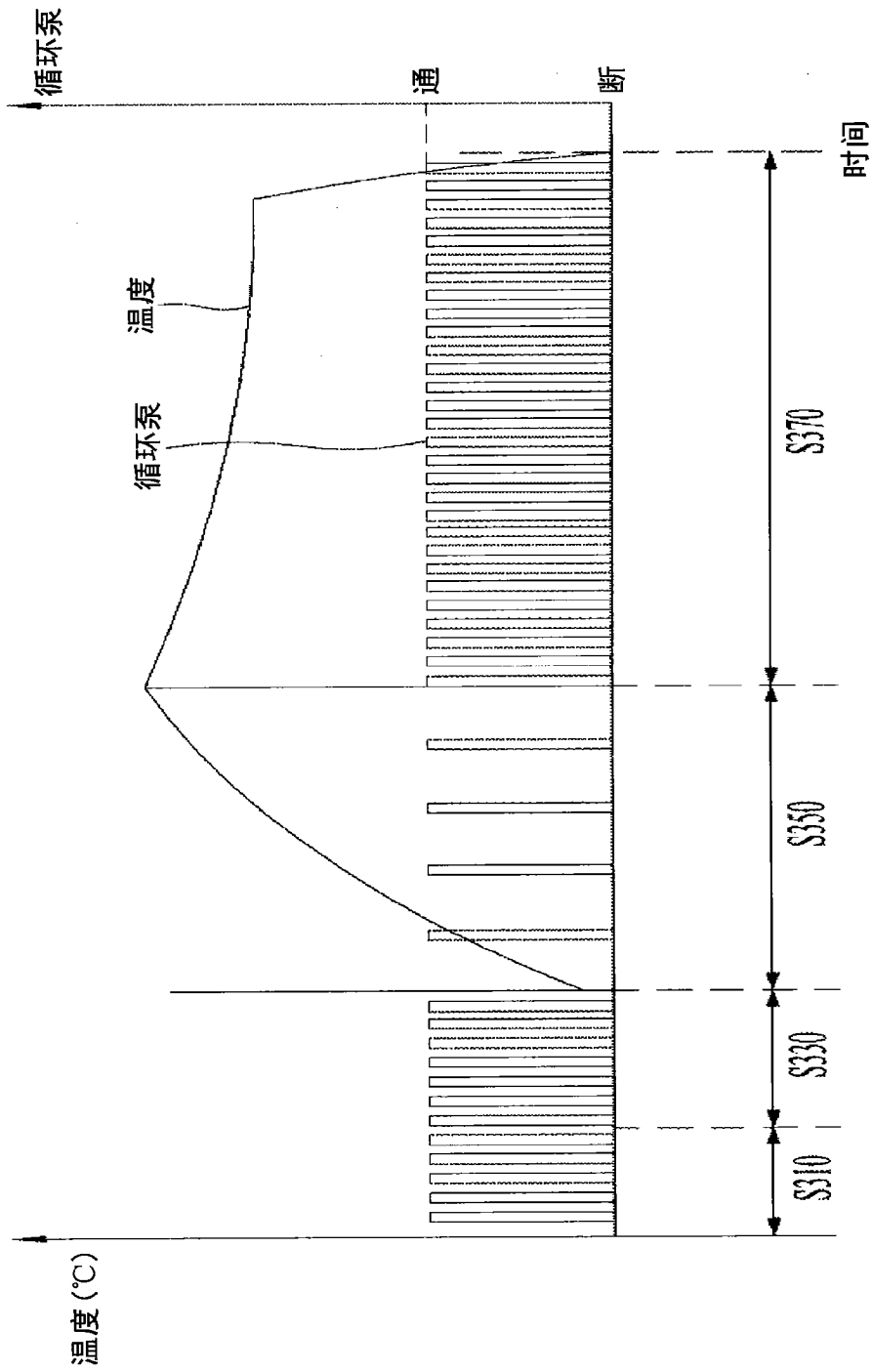


图 5

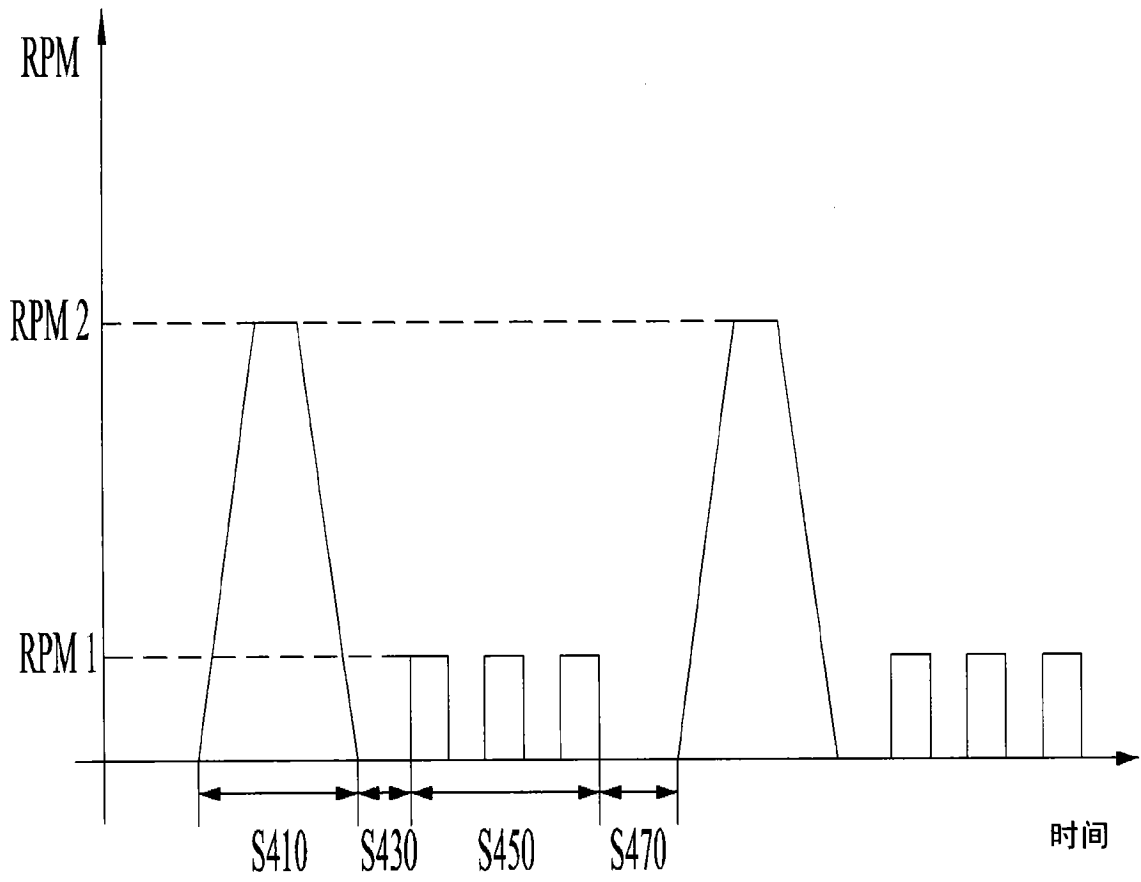


图 6

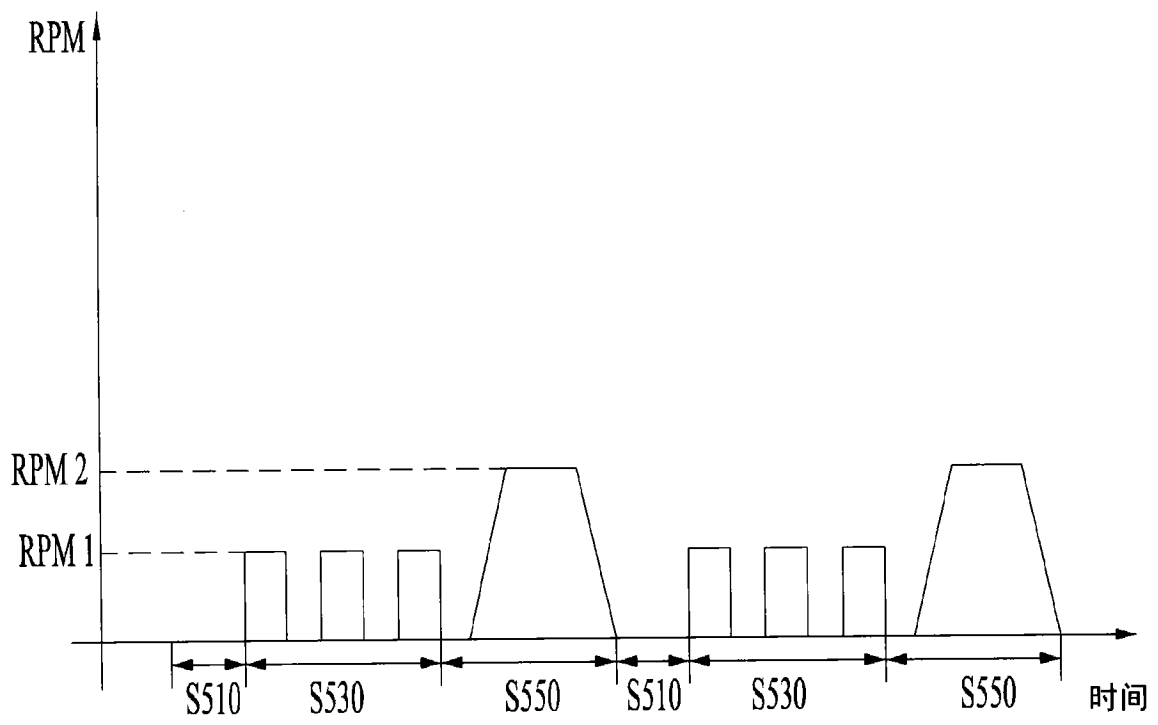


图 7

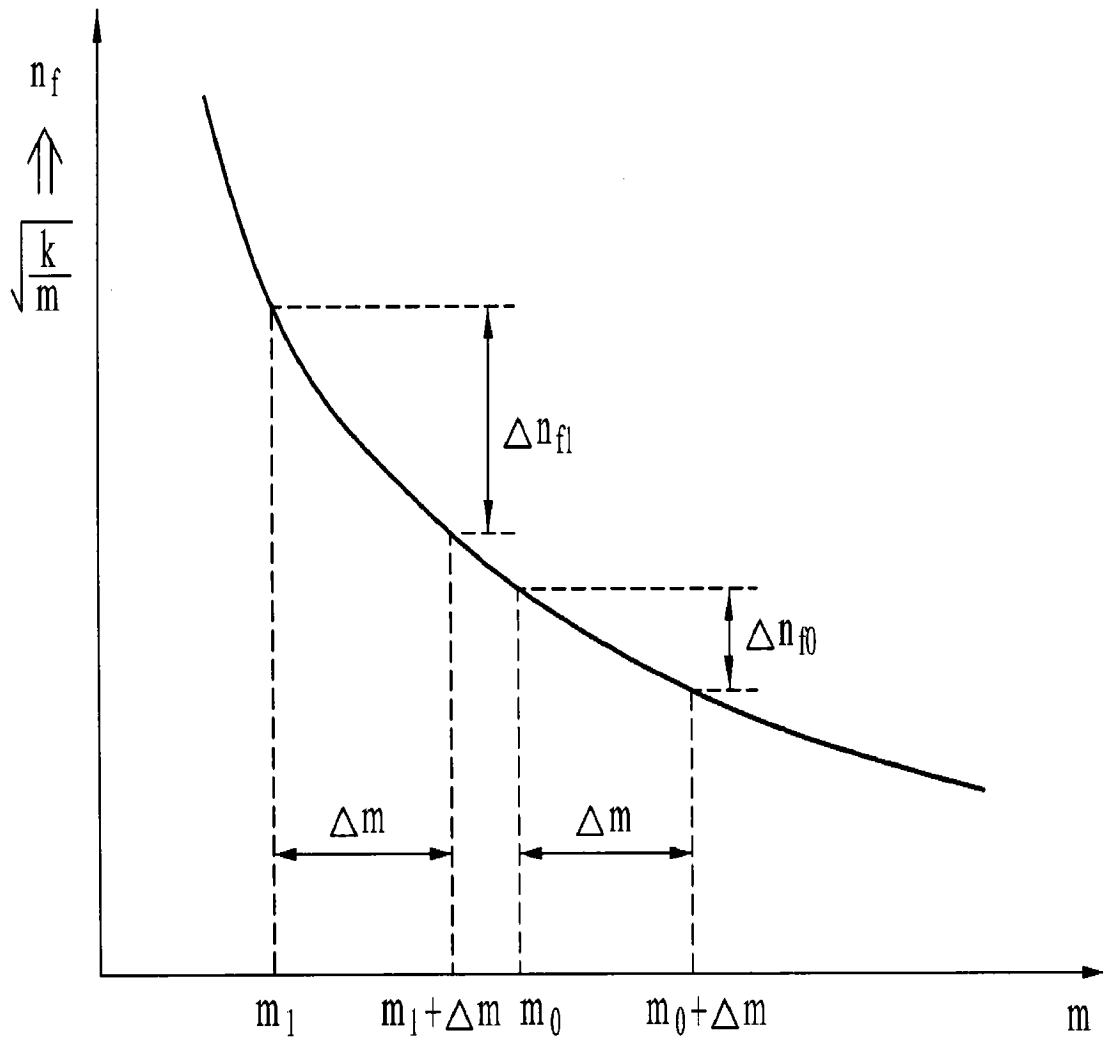


图 8

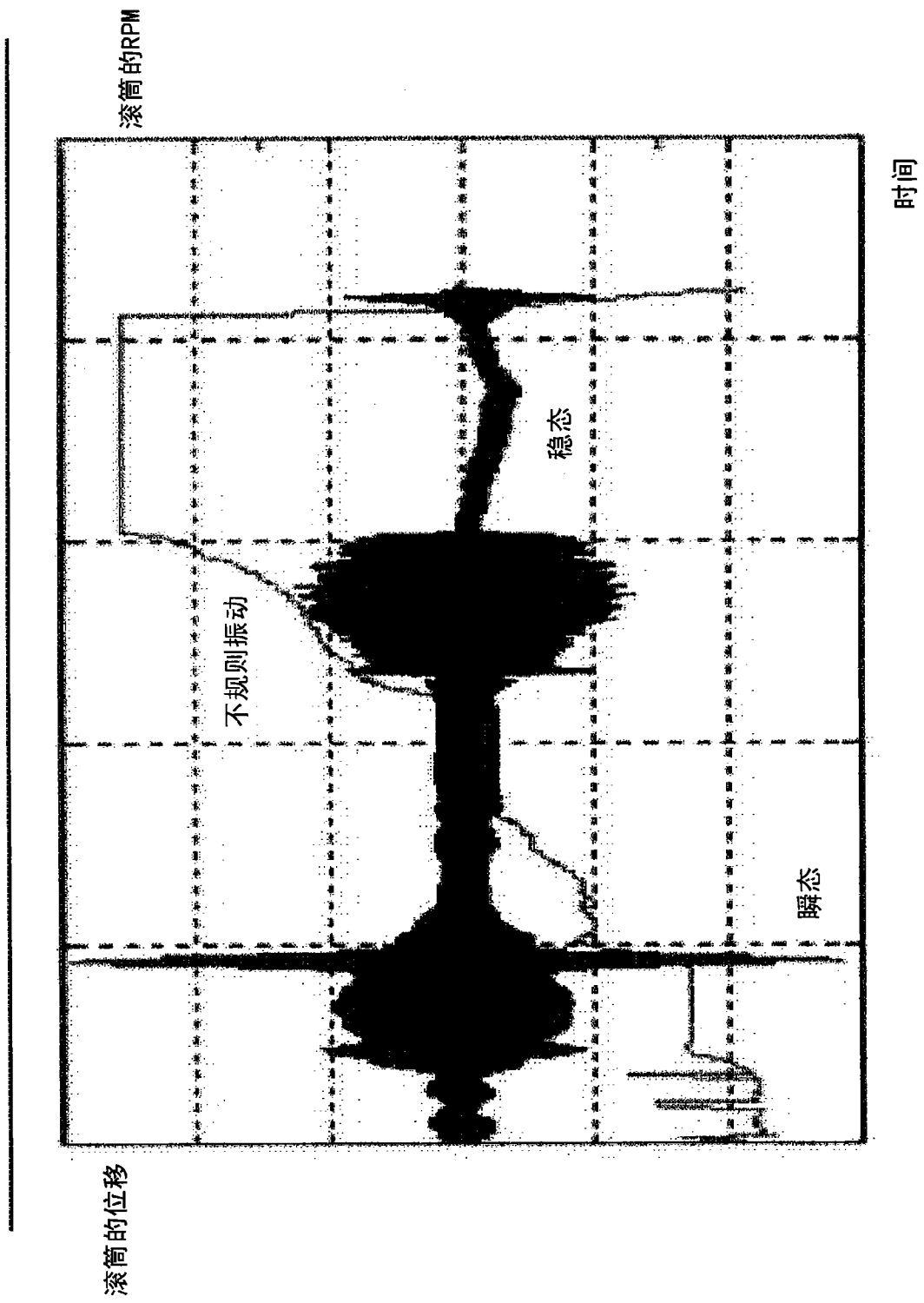


图 9